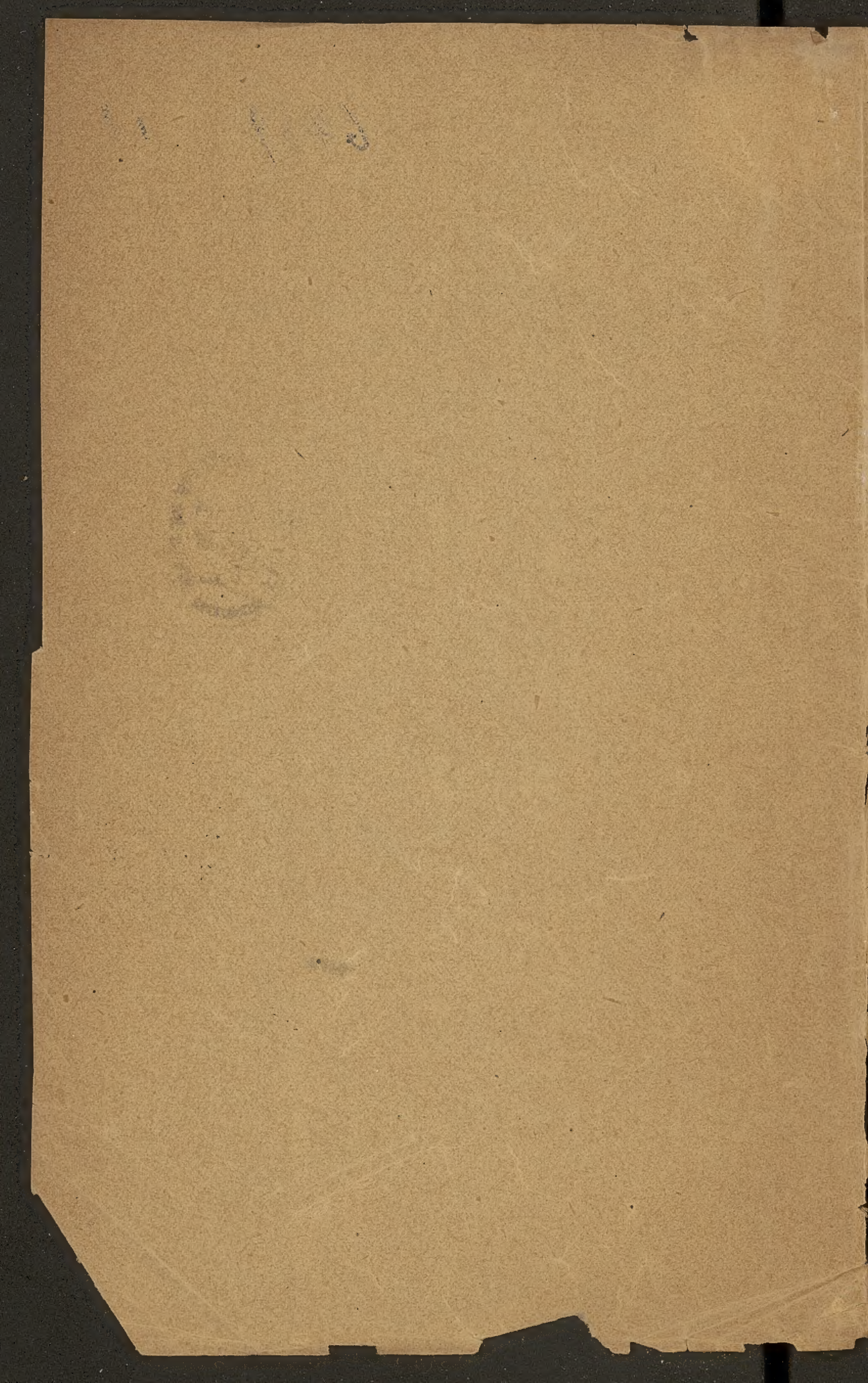

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS



MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ ROYALE

DES SCIENCES,

DE L'AGRICULTURE ET DES ARTS,

DE LILLE.





NOTICE

SUR L'ÉTABLISSEMENT THERMAL

D'eaux et de boues minérales de Saint-Amand,

Par M. Kuhlmann.

—

20 Septembre 1833.

—

M. le Préfet du Nord, occupé de la restauration de l'établissement de Saint-Amand, s'est adressé au conseil central de salubrité du département pour connaître son opinion sur l'état actuel de ces eaux minérales, sur les dispositions à prendre pour la conservation de leurs propriétés médicales, et en général sur les améliorations dont cet établissement est susceptible. Ce conseil a chargé une commission, composée de MM. Th. Lestiboudois, Brigandat et de moi, de lui présenter un rapport en réponse à la demande de M. le préfet. Organe de cette commission, j'ai signalé au conseil les faits principaux sur lesquels il nous a semblé nécessaire de fixer l'attention de l'administration.

Dans mon rapport, j'ai dû me borner à l'exposé pur et simple de l'opinion de la commission, telle qu'elle est résultée de l'inspection des lieux et des résultats principaux, fournis par l'analyse chimique, sans pouvoir entrer dans aucun détail scientifique. Ayant été chargé spécialement des opérations chimiques qui ont servi à asseoir notre opinion, j'ai cru utile, pour compléter ma tâche, de consigner dans une notice spéciale que je viens

offrir à la Société, l'ensemble des faits qui concernent l'étude d'une question qui intéresse vivement tout le département du Nord, l'établissement de Saint-Amand étant le seul établissement de ce genre qu'il possède.

De l'établissement de Saint-Amand considéré d'une manière générale.

La position topographique de l'établissement de St.-Amand est aussi agréable qu'on peut le désirer dans un pays où, pour la variété et le pittoresque des sítes, rien ne peut être emprunté aux accidens naturels du sol ; où tout doit se trouver dans l'aspect des végétations diverses qui s'y trouvent réunies. Sous ce dernier rapport, l'établissement de Saint-Amand ne laisse rien à désirer. Au nord et à l'est, il aboutit à une vaste forêt percée dans sa partie la plus rapprochée de larges avenues qui offrent aux baigneurs des promenades fort agréables. Au sud et à l'ouest, s'offre la vue d'une campagne riante, couverte, dans la saison des bains, de riches récoltes et dont l'uniformité est souvent interrompue par des plantations d'arbres de diverses espèces.

La proximité des eaux de Saint-Amand d'un grand nombre de villes importantes par leur population et leur richesse, les place dans une des conditions les plus favorables à ces sortes d'établissemens ; mais lorsque l'on considère l'établissement en lui-même, lorsque l'on a occasion de reconnaître le peu de ressources qu'il offre aux baigneurs dans son état actuel, l'aspect triste qui résulte de l'état de dégradation des bâtimens destinés aux bains et aux boues, l'on reste étonné de le voir fréquenté encore autant qu'il l'est. Ce n'est plus l'agrément du séjour qu'on peut avoir en vue pour visiter Saint-Amand ; l'effet thérapeutique des eaux et des boues doit être l'unique motif, et nous ne craignons pas de le dire, cet effet est insuffisant dans beaucoup de cas : personne

n'ignore quelle influence peut exercer sur le baigneur l'agrément du site, les distractions offertes par l'établissement lui-même et la fréquentation d'une société nombreuse, disposée au plaisir par l'entourage riant où elle se trouve placée.

Au lieu de cela, rien n'impressionne aujourd'hui favorablement le malade qui visite les eaux de Saint-Amand; de grandes maisons, construites en briques, non plâtrées, semblables à une caserne, n'annoncent nullement un séjour de distraction; des champs cultivés en blés, en légumes, remplacent dans les cours de l'établissement même, des jardins anglais; une vaste prairie à surface inégale, coupée de mares d'eau stagnante, s'offre à l'entrée, et donne à l'établissement de Saint-Amand l'aspect d'une ferme abandonnée.

Des Sources minérales.

Les sources d'eau minérale sont au nombre de trois; deux sont placées dans le bâtiment le plus rapproché de la forêt; la troisième, au nord du bâtiment qui renferme les boues, est isolée. L'eau qui s'échappe du trop plein de la citerne en maçonnerie où débouche cette source, se rend sous un petit pavillon construit en lattes à claire-voie. Ces diverses sources ont chacune un nom consacré par le temps; les sources qui existent dans le bâtiment principal portent les noms de *Fontaine Bouillon* et *Fontaine du Pavillon ruiné:* celle isolée s'appelle *Fontaine de l'Évêque d'Arras*, ou *Fontaine de Vérité.*

Les sources du Bouillon et du Pavillon ruiné débouchent chacune dans un large bassin rectangulaire, construit en maçonnerie; les parois de ces bassins sont formées des murs même du bâtiment. L'eau arrivée à une hauteur d'environ un mètre au-dessous du niveau du sol, découle par une rigole, dans un petit puisard, au bout duquel les deux filets d'eau se réunissent et se déversent dans les fossés de l'établissement. Une source paraît

s'être fait jour plus récemment dans ce puisard pavé en dalles Un tampon de bois creusé, et muni d'un petit tuyau d'écoulement en métal, a été fixé dans l'ouverture pratiquée par la source ; de ce tuyau sort aujourd'hui un filet d'eau continu. Cette dernière source paraît être sinon identique, au moins en communication avec la fontaine du Pavillon ruiné ; car, en retirant le tampon de bois, et laissant par conséquent affluer autant d'eau que la source le permet, aussitôt la rigole d'écoulement ou le vide trop plein de la fontaine du Pavillon ruiné, cesse de recevoir de l'eau.

Nous désignerons dans ce travail cette quatrième fontaine sous le nom de *Fontaine du Puisard.*

Depuis plus d'un siècle, la nature des sources de St.-Amand a été l'objet de l'attention d'un grand nombre de médecins et de chimistes, prônées tantôt, tantôt décriées, rarement les opinions émises ont été exemptes d'exagérations. Les qualités médicales de ces eaux devaient toujours se prêter aux résultats plus ou moins exacts des recherches auxquelles elles ont donné lieu.

Voici comment on s'exprime à leur égard, dans une instruction sur l'usage des eaux minérales publiée en 1775 : « Les eaux » de Saint-Amand sont de toutes les eaux minérales celles dont » la réputation est la moins méritée : leurs sources sont dans une » prairie dont le fonds est marécageux et qui, à raison de l'odeur » putride qu'elles exhalent, a fait croire qu'elles contenaient » du soufre ; mais l'analyse la plus scrupuleuse n'en a pas dé- » couvert la moindre parcelle. » L'auteur ajoute que, « l'expé- » rience a toutefois prouvé qu'elles guérissaient ou palliaient les » éruptions dartreuses, les articulations nouvellement ankilo- » sées ; qu'elles relâchaient les brides des anciennes cicatrices. » Leur usage intérieur ne produit pas grands effets, il n'y a que » l'application des boues et des bains qui opère ces différentes » guérisons. »

D'un autre côté, nous voyons les propriétés médicales de l'eau

de Saint-Amand exaltées, sans doute exagérées dans les écrits d'Heroguelle. (La vraie Panacée dédiée à Louis-le-Grand, imprimée à Tournai, en 1685); les mémoires de Brisseau, médecin des hôpitaux du roi, à Tournai; l'on peut consulter encore le Traité des Eaux minérales de St.-Amand, par Mignot, médecin des hôpitaux du Roi, à Mons (1700); le Temple d'Esculape, par Pitoye (1700); le Traité des Eaux minérales de Saint-Amand, par Brassart (1714); un mémoire de M. Morand, lu à l'Académie des Sciences de Paris, le 24 avril 1743; les observations de M. Gosse, médecin à l'hôpital militaire de St.-Amand, publiées en 1750; un Essai physique sur les Eaux minérales de Saint-Amand, par Bouquié, chirurgien en chef de l'hôpital de Saint-Amand, en 1750; l'Essai historique et analytique des Eaux et des Boues de Saint-Amand, par Desmilleville, médecin des hôpitaux du roi, à Lille, imprimé à Valenciennes, en 1767; enfin, l'Apologie des Eaux minérales de Saint-Amand, par Trécourt, chirurgien-major de l'hôpital militaire de Rocroy.

Dès 1714, l'eau de la petite fontaine de l'Évêque d'Arras avait été soumise à quelques essais chimiques, par Brassart; il la signale comme plus forte en odeur et en goût que celle des autres fontaines : elle jaunit, dit Brassart, l'argent en très-peu de temps, et finit par le noircir comme le ferait la poudre à canon.

La qualité des eaux de la fontaine d'Arras, dit Brisseau, est plus énergique que celle des autres : c'est ce qui peut avoir donné lieu à changer le nom de cette fontaine, en celui de fontaine de Vérité, titre honorable que lui ont acquis les guérisons d'un grand nombre de personnes. Parmi les observations plus modernes qui ont été faites sur les eaux minérales de Saint-Amand, je signalerai ce qui est consigné dans l'Essai sur les eaux minérales naturelles et artificielles de Bouillon-Lagrange : voici comment s'exprime cet auteur :

« Saint-Amand possède trois sources d'eau minérale qui jouis-

» sent d'une grande réputation: la première est connue sous le nom
» de fontaine Bouillon; la deuxième s'appelle fontaine d'Arras, et
» la troisième fontaine ferrugineuse. Les malades font plus
» particulièrement usage de l'eau des deux premières, et l'expé-
» rience a en effet prouvé qu'elles étaient préférables dans
» bien des cas à la troisième.

» Parmi les analyses qui ont été faites des eaux de Saint-
» Amand, dit Bouillon-Lagrange, celle de Monnet paraît la
» plus exacte : suivant ce chimiste, l'eau des deux premières
» sources a une légère odeur de gaz hydrogène sulfuré. Mise
» dans la bouche, elle y laisse la même impression que celle du
» foie de soufre; une pièce d'argent exposée pendant quelque
» temps à sa surface, jaunit d'abord et finit par noircir. Quant
» à l'eau de la troisième source, indépendamment des matières
» salines et terreuses qui se trouvent dans les autres, elle con-
» tient encore du fer qu'on reconnaît facilement par la couleur
» violette et noire qu'elle prend lorsqu'on la mêle avec une
» infusion de noix de galle. »

En 1804, M. Drapier, pharmacien, à Lille, s'est occupé de l'analyse de l'eau de la fontaine de Bouillon; il y détermina une température de 20 degrés Réaumur, et l'odeur d'œufs pourris. Quatre litres lui ont donné environ six grammes de matières salines, et 0 ^{gr}, 68 de gaz acide carbonique libre, ce qui donne environ quatre-vingt-sept centimètres cubes par litre, à la température 0.

Une analyse plus récente encore, a été faite par M. Pallas, qui dit avoir reconnu dans l'eau de la fontaine Bouillon, cinq cent cinquante-six centimètres cubes de gaz carbonique à dix-neuf degrés centigrades, et dans l'eau de la fontaine du Puisard, trois cent trente-deux centimètres cubes de ce gaz par litre.

Tels sont les documens qui nous sont fournis par les recherches antérieures aux nôtres.

Ces documens reposent sur des faits plus ou moins bien

constatés selon l'état de la science, aux diverses époques auxquelles ces recherches ont eu lieu. Toutefois nous devons croire que les nombreuses contradictions qui résultent de la comparaison des résultats qui ont été obtenus peuvent provenir des modifications que ces eaux minérales ont pu subir dans leur composition.

Voici quels sont les résultats de nos propres observations.

Les eaux des quatre fontaines paraissent entièrement identiques; quant à la nature des matières salines qui s'y trouvent dissoutes : ces sels consistent principalement en carbonate et sulfate de chaux, carbonate, sulfate et muriate de magnésie, et sulfate de soude ; la proportion dans laquelle l'eau de ces diverses sources est chargée de ces sels varie peu ; ces différences ne sauraient être appréciées par l'emploi des réactifs : je n'ai donc pas cru devoir m'occuper de l'analyse quantitative de l'eau de chacune des sources, ce travail m'aurait pris beaucoup de temps et n'aurait pas été d'une utilité bien réelle.

Je me suis contenté de soumettre à l'analyse l'eau de la fontaine dite Bouillon, et celle de la source qui s'est fait jour dans le Puisard, placé entre la fontaine Bouillon et celle du Pavillon ruiné.

Analyse de l'eau de la fontaine Bouillon.

Essais Préliminaires.

Caractères physiques. Elle est limpide, sans saveur particulière, sans odeur; sa température est de 26 degrés centigrades dans le bassin qui la reçoit, et de 27, 50 à une profondeur de quatre mètres dans le creux pratiqué au moyen du déplacement, par la source d'un sable très-fin, noirâtre, qui forme le fond du bassin.

Recherche des acides. Du fond de la source et du sable qui forme le fond du bassin, il se dégage fréquemment des bouillons de gaz que l'on prendrait facilement pour de l'acide carbonique, mais qui, examiné avec soin, s'est trouvé formé pour cent parties de 9, 50 acide carbonique 90 azote, et environ 0,50 oxigène.

Un litre d'eau fut soumis à l'ébullition dans un ballon muni d'un tube plongeant par son extrémité dans une dissolution d'acétate de plomb : aucune trace de sulfure de plomb ne fut remarquée.

Elle donne par le nitrate d'argent un précipité blanc caillebotté soluble dans l'ammoniaque.

Par l'acétate de plomb, un précipité blanc grenu.

Par le chlorure de barium, un précipité blanc, abondant, insoluble dans l'acide nitrique.

Par l'eau de chaux, un précipité blanc floconneux.

Recherche des bases. Par l'oxalate d'ammoniaque elle donne un précipité blanc très-abondant.

Par le ferrocyanure de potassium et la noix de galle, aucun précipité.

Un litre de cette eau additionnée de potasse caustique en assez grande quantité, fut soumis à l'ébullition dans un ballon, muni d'un tube, pour diriger les vapeurs dans une dissolution faible d'acide hydrochlorique. Après quelque temps d'ébullition, on évapora à sec la liqueur acide, il ne resta aucune trace de sel ammoniaque.

Évaporation. Une certaine quantité de cette eau fut soumise à l'évaporation ; d'abord, l'eau se troubla par la formation d'un dépôt de carbonate de chaux ; à mesure qu'elle diminua elle laissa déposer du sulfate de chaux cristallisé. Évaporée à siccité, elle laissa un résidu salin blanc qui se colora par l'action de la chaleur, pour blanchir ensuite à une température plus élevée. Cette matière n'était pas entièrement soluble dans l'acide hydrochlorique. Traitée par l'eau légè-

rement alcoolisée, elle donna une dissolution d'une saveur amère, qui précipita abondamment par les sels de barite : le phosphate d'ammoniaque alcalin y dénote la présence de la magnésie. Le liquide ammoniacal après la séparation du phosphate ammoniaco-magnésien, traité par la chaux vive, filtré et évaporé, donna des cristaux de sulfate de soude bien caractérisés.

Nous voyons, d'après les documens fournis par ces essais préléminaires, que cette eau renferme les acides carbonique, hydrochlorique, sulfurique, combinés à la chaux, à la magnésie et à la soude, qu'il y existe en outre de la silice et quelques traces de matière organique.

Analyse quantitative.

Voici la méthode analytique que j'ai employée :

J'ai constaté la présence de l'acide carbonique libre, ou convertissant une partie des carbonates en bi-carbonates, au moyen de l'ébullition d'une quantité déterminée d'eau. Le gaz a été recueilli sur le mercure, la quantité en a été déterminée par son absorption au moyen de la potasse caustique, en tenant compte des différences de température et de pression.

Trois litres de l'eau à analyser ont été soumis à une évaporation ménagée : cette évaporation a été arrêtée à une époque proche de la dessication, pour éviter la décomposition du muriate de magnésie. La matière saline obtenue a été traitée à plusieurs reprises par l'alcool, ensuite par l'acide hydrochlorique et par l'eau alcoolisée ; le résidu insoluble fut traité à part.

Voici comment on a examiné ces différentes parties distinctes de notre produit :

Liquide alcoolique. Il ne précipitait pas par l'oxalate d'ammoniaque. Il fut évaporé à sec et calciné pendant une heure, pour décomposer le chlorure de magnésium, et lavé ensuite par l'eau : la magnésie restant insoluble fut convertie en sulfate,

pour déterminer par le calcul la quantité de chlorure qui se trouvait dans l'eau. La liqueur qui passa par le filtre fut évaporée, le résidu calciné donna la quantité de sel marin.

Traitement par l'acide hydrochlorique. La matière, insoluble dans l'alcool absolu, fut introduite dans un petit ballon muni d'un tube engagé sous la cloche de l'appareil de M. Gay-Lussac, pour l'analyse organique. De l'acide hydrochlorique faible, renfermé dans une petite bouteille en gomme élastique, en communication avec le ballon, fut versé, en comprimant cette bouteille, sur la matière renfermée dans le ballon, et aussitôt il se dégagea de l'acide carbonique, dont le volume fut déterminé avec les précautions d'usage, et dont le poids fut obtenu par le calcul.

Après la séparation de l'acide carbonique, le produit fut traité par une quantité d'acide hydrochlorique suffisante pour dissoudre tout le sulfate de chaux, et l'on sépara par le filtre une matière insoluble, qui fut calcinée et reconnue pour de la silice. Le liquide filtré fut évaporé à sec, calciné et repris par l'eau alcoolisée qui laisse insoluble le sulfate de chaux et la magnésie provenant du carbonate converti en chlorure.

Liquide aqueux alcoolisé. Ce liquide obtenu après le traitement à l'acide hydrochlorique fut traité par l'oxalate d'ammoniaque qui précipita la chaux provenant du carbonate converti en chlorure; l'oxalate obtenu fut calciné et converti en sulfate, pour calculer la quantité de carbonate dans l'eau.

Après l'action de l'oxalate, le liquide fut évaporé, le résidu calciné avec un excès d'acide sulfurique, pour détruire les sulfures qui auraient pu se former; l'on obtint un mélange de sulfate de soude et de sulfate de magnésie : la magnésie fut séparée par le phosphate alcalin d'ammoniaque; le liquide, après la séparation du phosphate ammoniaco-magnésien, fut traité par la chaux vive pour en séparer l'acide phosphorique, et ensuite par un peu d'oxalate d'ammoniaque pour en séparer toute la chaux: évaporé, il donna par la calcination du résidu, le sulfate de soude contenu dans l'eau minérale.

Produit insoluble dans l'eau alcoolisée. Il consistait en sulfate de chaux et un peu de magnésie provenant du carbonate ou d'un peu de chlorure décomposé : il fut calciné avec un excès d'acide sulfurique, lavé ensuite par l'eau alcoolisée. L'évaporation du liquide donna le sulfate de magnésie qui servit à calculer la quantité de carbonate, et le résidu insoluble calciné donna le poids du sulfate de chaux.

Il est à remarquer qu'en suivant le procédé de Murray, comme je l'ai fait pour séparer la magnésie au moyen du phosphate alcalin d'ammoniaque, l'on peut tomber dans une grave erreur, en évaporant et calcinant le produit ammoniacal, après la séparation de la magnésie, pour déterminer, comme le proposent différens auteurs qui ont traité de l'analyse et Murray lui-même, la présence du sel marin ou du sulfate de soude. Le phosphate d'ammoniaque restant devenu phosphate acide, par la calcination chasse l'acide sulfurique des sulfates, et ne se vaporise que très-difficilement et à une température à laquelle le sel marin lui-même s'échappe. Le sel marin dans cette circonstance peut encore être décomposé en donnant du phosphate, du phosphure et du chlore.

Résultats obtenus pour trois litres d'eau :

Gaz acide carbonique libre ou combiné aux carbonates..	57 cent. cubes à 19 ½° cent : et 76. 30 pres :
Chlorure de magnésiu..m...	0,285
Chlorure de sodium.........	0,055
Sulfate de magnésie........	0,453
Sulfate de soude...........	0,703
Sulfate de chaux...........	2,611
Carbonate de magnésie......	0,238
Carbonate de chaux.........	0,198
Silice.....................	0,060
Matière org.que et fer des traces	
	gr : 4,603

Analyse de l'Eau de la fontaine du Puisard.

L'eau de cette fontaine se distingue de celle de la fontaine Bouillon en ce qu'elle a une odeur et une saveur hépatiques sensibles lorsqu'elle sort de terre et qu'elle est à une température un peu plus élevée. Cette différence de température provient de ce qu'elle n'est pas exposée aux mêmes causes de refroidissement que celle des fontaines Bouillon, de l'Évêque d'Arras et du Pavillon ruiné, qui toutes se rendent dans des bassins où elles séjournent longtemps au contact de l'air. L'eau de ces trois fontaines est à 26° centigrades, la température de l'air étant à 20, tandis que celle de la fontaine du Puisard est à 27 degrés couverts.

Cette eau laisse déposer sur son passage de petits filamens blancs, semblables à du savon décomposé; ils sont gras au toucher, l'alcool les dissout et acquiert la propriété de précipiter par l'eau. La potasse dissout également cette matière, qui se rapproche beaucoup par ses propriétés des corps gras.

L'essai par les réactifs a fourni avec cette eau les mêmes résultats qu'avec l'eau de la fontaine Bouillon.

Dans le but de déterminer la quantité d'hydrogène sulfuré qu'elle contient, un litre d'eau a été soumis à l'ébullition, la vapeur étant dirigée dans une dissolution d'acétate de plomb. La quantité de sulfure obtenu, fut si petite qu'à peine le tube de dégagement fut légèrement coloré au point de contact avec le sel de plomb.

Les moyens analytiques employés pour reconnaître la composition de cette eau ont été les mêmes que ceux précédemment décrits; il ne me reste donc qu'à donner les résultats de cette analyse.

Résultats de l'analyse de l'Eau de la fontaine dite du Puisard, sur trois litres.

	temp.	pres.
Acide carbonique libre 97 cent. c.	à 19 1/2°	et 76. 30.
Chlorure de magnésium........	0,230	
Chlorure de sodium............	0,055	
Sulfate de magnésie...........	0,384	
Sulfate de soude..............	0,511	
Sulfate de chaux..............	2,525	
Carbonate de magnésie.........	0,303	
Carbonate de chaux............	0,136	
Silice........................	0,085	
Matière organique fer, hydrogène sulfuré, ou sulfure de sodium, traces..................		
	4,229	

Aucune des sources ne contient du fer en quantité notable. Celui qui peut y avoir été signalé semble provenir plutôt des réactifs employés que de l'eau elle-même. Toutes les sources sont parfaitement limpides; l'eau de la fontaine Bouillon et du Pavillon ruiné, puisée dans les bassins, n'a aucun goût particulier, aucune odeur; celle de la fontaine d'Arras ou de Vérité, et notamment celle de la fontaine du Puisard, contiennent assez d'hydrogène sulfuré pour avoir une odeur et une saveur hépatiques bien prononcées; mais la quantité de ce gaz est difficilement applicable au poids.

L'hydrogène sulfuré, ou plutôt le sulfure de sodium, est en si petite quantité dans ces eaux, que le contact de quelques heures à l'air suffit pour leur faire perdre toute odeur; de l'eau renfer-

mée immédiatement au sortir de la source n'avait plus aucune odeur arrivée à Lille.

Quoique nous n'ayons pu déterminer la moindre trace d'hydrogène sulfuré dans l'eau des fontaines Bouillon et du Pavillon ruiné, nous n'avons aucun doute sur l'identité de nature de ces différentes sources. Si les eaux du Puisard et de la fontaine d'Arras ont le goût et l'odeur hépatiques, c'est qu'elles sont puisées immédiatement à la source, tandis que les autres, reçues dans un large bassin, sont pendant long-temps en contact avec l'air. Nous avons déjà dit que la source du Puisard est en communication directe avec celle du Pavillon ruiné, si toutefois ce n'est pas la même source. Ce fait seul suffirait pour rendre concluante notre opinion sur l'idendité des sources ; car l'eau du Puisard arrivée dans le bassin du Pavillon ruiné, perd entièrement son odeur hépatique.

La quantité de gaz carbonique que renferment les eaux de Saint-Amand, si elle est restée constamment la même, a été exagérée dans les résultats des analyses de M. Drapiez, et surtout de M. Pallas; ce dernier, pour l'eau de la fontaine Bouillon, estime la quantité de gaz acide carbonique à plus de la moitié du volume de l'eau ; 556 centimètres cubes par litre à 19°. Des expériences faites sur chacune des différentes sources de Saint-Amand ne nous ont donné que 20 à 30 centimètres cubes de gaz acide carbonique libre, à une température de 20°, et sous la pression de 76 centimètres de mercure.

Dans les bassins des sources de Saint-Amand, il y a un bouillonnement abondant qui a été considéré jusqu'ici comme le résultat d'un dégagement d'acide carbonique.

En soumettant le gaz dégagé à l'analyse, nous n'y avons trouvé que 9 1/2 pour cent d'acide carbonique, demi pour cent d'oxigène, le reste était de l'azote pur. La production de l'azote dans cette circonstance sera facilement comprise par le chimiste, lorsqu'il considèrera que les eaux de Saint-Amand, au sortir de la source,

contiennent un peu de sulfure de sodium, qu'elles viennent se mêler dans les bassins avec de l'eau chargée d'air; que de là doivent nécessairement résulter un dégagement d'azote et la formation de sulfate de soude.

La température de l'eau dans le bassin du Bouillon est de 26 degrés du thermomètre centigrade; la température de l'atmosphère étant à 20°; il en est de même de celles du bassin de la fontaine du Pavillon ruiné et de la fontaine d'Arras; mais la température de l'eau de la fontaine du Puisard, est de plus d'un degré plus élevée : Cette différence s'explique facilement; l'eau de cette dernière fontaine n'éprouve pas la même déperdition de chaleur; sa température a été prise au sortir de la terre, tandis que les autres sources versant leurs eaux dans des bassins en maçonnerie, présentent à l'air de grandes surfaces en état de refroidissement constant.

Nous avons plongé un thermomètre à une profondeur de trois à quatre mètres, dans le sable mouvant qui forme le fond du bassin de la fontaine du Bouillon, et à la place où l'eau semblait s'être frayé plus particulièrement un passage; le thermomètre, étant retiré au bout de dix minutes, marquait 27 1/2 degrés centigrades. Cette expérience explique la différence de température entre l'eau du Bouillon et celle de la fontaine du Puisard.

La température des eaux de Saint-Amand, moins considérable qu'elle pourrait l'être sans la grande déperdition de chaleur qu'occasionne leur exposition à l'air dans de vastes bassins, ne paraît pas toutefois avoir varié depuis longtemps. C'est au moins ce qui résulte des expériences faites en 1767, par Demilleville et Decroix; le liquide des trois fontaines leur a donné une température uniforme de 20 degrés Réaumur, ce qui représente 25 degrés du thermomètre centigrade. Cette température, déterminée en 1804 par M. Drapiez, a été reconnue être de 20 degrés Réaumur couverts, ce qui donne en degrés centigrades à peu près la température que nous avons observée.

Des Boues minérales et thermales.

L'établissement des boues thermales de Saint-Amand se trouve placé au nord-ouest du bâtiment qui renferme les sources.

Jusqu'en 1767 le terrain où l'on allait prendre les boues était exposé aux injures du temps. Ce n'est qu'à cette époque, que par les soins particuliers de M. Taboureau, intendant de la province du Hainaut, il a été construit un bâtiment qui les renferme encore aujourd'hui. Ce bâtiment consiste en un hangar garni au midi de châssis vitrés en assez grand nombre.

Le sol y est partagé au moyen d'un chassis de charpente en cases d'un mètre environ de large, sur deux mètres de long. C'est dans l'espace décrit par ce chassis horizontal, et occupé par la boue, que le baigneur se plonge. Des toiles suspendues à un encadrement fixé à deux mètres de haut, servent à clore la cellule au moment de l'entrée et de la sortie des malades.

Les boues de St.-Amand sont entretenues dans un état de consistance convenable par l'eau qui les imprègne et qui est, d'après nos résultats analytiques, de la même nature que celle des sources; mais renferme, outre les sels déjà connus, une certaine quantité de carbonate d'ammoniaque. Cette eau se renouvelle peu; un déversoir existe à chaque case, et permet à l'eau qui vient de la surface des boues de s'écouler dehors par une rigole commune à deux rangées de cases. Les boues qui sont entraînées dans cette rigole, après s'être déposées, sont rejetées dans les cases, de sorte que depuis un temps immémorial c'est la même boue qui sert aux baigneurs. Cette boue est d'un gris noir, elle a une odeur de marais légèrement ammoniacale; elle dégage du carbonate d'ammoniaque étant chauffée, et consiste principalement, d'après nos essais analytiques, en une matière sablonneuse de même nature que celle à travers laquelle pénètre l'eau des fon-

taines pour arriver à la surface du sol. Ce sable est mêlé et intimement lié à un terreau noir ; le tout imprégné, comme il a été dit, de l'eau des sources thermales.

Une analyse de M. Pallas ayant désigné le soufre natif comme partie constituante de ces boues, dans une proportion assez considérable, plus de 1/4 pour cent, nous nous sommes occupés d'en constater l'existence.

Cent grammes de boue soumis à l'ébullition avec de l'eau distillée dans un ballon muni d'un tube recourbé, plongeant par son extrémité dans une dissolution d'acétate de plomb, n'ont pas donné de traces de sulfure de plomb. Un peu de carbonate de plomb s'est formé par le dégagement du carbonate d'ammoniaque.

Cette même expérience, répétée sur une autre partie de cent grammes de boue, a donné quelques traces de sulfure non appréciables au poids. Après quelques minutes d'ébullition, on y ajouta de l'acide hydrochlorique, et l'on fit bouillir encore ; une nouvelle quantité d'hydrogène sulfuré s'est dégagée : le sulfure de plomb recueilli n'a pesé que quatre milligrammes.

Cent grammes de boue soumis à l'ébullition avec de la potasse caustique, additionnés ensuite d'un excès d'acide acétique, et chauffés de nouveau, ont donné par l'absorption de l'hydrogène sulfuré, au moyen d'un sel de plomb, trois centigrammes de sulfure de plomb.

Il résulte de ces expériences que ces boues renferment des traces de sulfures alcalins, qui paraissent provenir de quelques matières organiques en décomposition, et dont la présence n'est qu'accidentelle, car la première expérience n'a fourni par l'ébullition que du carbonate d'ammoniaque. La troisième expérience a été répétée plusieurs fois ; elle a toujours fourni des quantités variables, mais toujours très-petites, de sulfure de plomb. C'est, selon toutes les apparences, à des parcelles de bisulfure de fer disséminées dans la masse, qu'est due, dans

cette circonstance, la formation du sulfure de potassium. Cette opinion est bien plus probable que celle de la préexistence du soufre natif, des pyrites ayant été observées souvent dans les terres qui avoisinent l'établissement de Saint-Amand.

Nous ne saurions expliquer la présence de la grande quantité de soufre, 1/4 p. 0/0, observée par M. Pallas, que par la décomposition de quelques pyrites, pendant la calcination que ce chimiste a fait subir à la boue, pour incinérer les produits organiques. L'hydrogène sulfuré produit par l'action des acides acétique et muriatique, sur le résultat de cette incinération, pouvait aussi provenir en grande partie de la décomposition de quelque sulfate échappé à son observation.

La température des boues est moins élevée que celle des eaux; à la surface, elle est de 22 degrés centigrades; mais en plongeant le thermomètre à un mètre de profondeur, le mercure s'est élevé à 26°; la température de l'atmosphère étant de 20°.

Si l'établissement des bains laisse beaucoup à désirer sous le rapport de l'agrément et de la commodité des baigneurs, celui des boues mérite bien davantage de fixer l'attention de l'administration.

Le local où se prennent ces boues n'est pas aéré; une odeur infecte s'y développe par la fermentation putride et l'agitation à laquelle les boues sont constamment exposées.

Les cases sont trop éloignées des baignoires, où, après être sorti des boues, il est nécessaire de se laver; un inconvénient plus grave encore résulte de la température trop basse des boues à leur surface.

RÉSUMÉ.

Après vous avoir rappelé ce qui dans l'établissement de Saint-Amand devait faire l'objet de ce travail, et avoir rendu compte des résultats fournis par l'analyse chimique des eaux et des boues thermales, nous allons signaler les points sur lesquels il nous paraît le plus convenable d'appeler l'attention de l'administration, occupée de la restauration de cet établissement.

Disons d'abord d'une manière générale qu'un établissement thermal dans notre département nous paraît devoir être d'une utilité publique, s'il réalise tous les avantages qu'il peut procurer aux nombreuses populations qui l'entourent.

Pour réaliser ces avantages, un établissement de ce genre doit présenter un séjour riant, des moyens de distraction nombreux; mais il doit présenter aussi des garanties de stabilité qui n'en font pas dépendre le succès de la mode, de l'engouement du moment; il faut que le médecin reconnaisse dans les ressources qu'il présente, des moyens curatifs d'une efficacité reconnue, et dirigés par des personnes habiles; il faut, pour qu'un établissement de ce genre prospère longtemps, plus qu'une réputation de plusieurs siècles; il lui faut des avantages reconnus par chacun, et d'une appréciation facile.

Si en appliquant ces raisonnemens à l'établissement de Saint-Amand, nous y trouvons des élémens de succès déjà existans, nous devons l'avouer, nous en espérons de plus grands et de plus stables, des améliorations dont il est susceptible et que nous allons signaler en peu de mots.

Le séjour de Saint-Amand doit perdre cet aspect sauvage et sévère que lui donnent ces bâtimens qui, par l'uniformité de leur construction, ressemblent à une caserne. Les terres de l'établissement doivent être consacrées à la culture des fleurs et des

arbustes; un jardin anglais, des avenues ombragées doivent remplacer des prés marécageux, des terres en labour.

L'établissement doit présenter plus de ressources sous le rapport des logemens des baigneurs, les logemens doivent être plus sains et plus agréables; mais c'est surtout dans le local où se trouvent les sources et les boues que des améliorations sont urgentes.

Le bâtiment qui contient les boues nous semble à reconstruire en entier; il présente un aspect hideux : il doit être remplacé par une construction légère et élégante, où l'on aura à concilier le besoin d'obtenir une température convenable, avec celui non moins essentiel d'une ventilation continue.

Les boues sont trop froides à leur surface; un conduit d'eau chaude pourra être dirigé de l'établissement des bains dans celui des boues, et s'ouvrir par un robinet à la surface de chaque case. Par là disparaîtra cet inconvénient très-grave d'un refroissement chez des personnes infirmes, de même que celui du développement d'une odeur infecte due à une fermentation putride facilitée, dans l'état actuel, par le trop lent renouvellement de l'eau.

Le bâtiment qui renferme les sources doit être convenablement restauré. Les bassins qui reçoivent les eaux, réduits dans leur dimension, doivent être maintenus dans un état constant de propreté.

Un appareil de chauffage plus économique que celui actuel, peut être adopté et combiné de manière à faciliter l'établissement d'étuves à vapeur.

Les résultats de l'analyse chimique, consignés dans ce travail, font ranger les eaux de Saint-Amand parmi les eaux minérales salines, et à la dernière limite des eaux sulfureuses, par la petite quantité de sulfure de sodium qu'elles renferment. Ces eaux, au contact de l'air, perdent même tout caractère sulfureux.

Aussi les eaux de la fontaine Bouillon et du Pavillon ruiné ne sont que très-légèrement purgatives par les sels magnésiens et le sulfate de soude qu'elles renferment, se rapprochant, à la température près, des eaux de Luxeuil et de quelques sources de Plombières; mais, nous le répétons, l'effet moral dans l'usage des eaux minérales est à Saint-Amand, comme dans la plupart des établissemens thermaux, l'élément principal d'utilité et d'efficacité.

Pour augmenter cette utilité, pourquoi ne tenterait-on pas pour l'établissement de Saint-Amand ce qui a été fait avec tant de succès à Dresde, à Berlin et à Brigton? nous voulons parler de la formation des sources artificielles, en présence même des sources minérales existantes. Quoi de plus facile que de donner aux eaux de Saint-Amand le caractère des eaux de Barèges, en augmentant la quantité de sulfure de sodium; de même, pour obtenir une eau qui remplisse toutes les conditions de l'eau de Seltz, il suffirait de charger l'eau de Saint-Amand d'une plus grande quantité de gaz acide carbonique.

L'on pourra objecter que, pour boire de l'eau minérale artificielle, il n'est pas nécessaire d'aller à Saint-Amand; mais tout le monde conviendra avec nous que lorsqu'on boit une eau minérale, soit naturelle, soit artificielle dans sa chambre, sans prendre aucun exercice, sans sortir de ses habitudes, l'on ne saurait en attendre le même résultat qu'en fréquentant les eaux dans un établissement où tout est fait pour le délassement et la distraction.

En adoptant la mesure dont il est question, de construire à Saint-Amand une machine pour charger de gaz une partie de l'eau des sources, il s'offrirait pour cet établissement un nouvel élément de prospérité, c'est la vente de l'eau gazeuse dont l'usage devient de plus en plus général, surtout dans les grandes villes.

Toutefois, nous ne nous dissimulons pas que pour réaliser tous

ces avantages, il se présente plus d'une difficulté; les améliorations dont il est question ici d'une manière générale, ne peuvent être obtenues qu'après une étude approfondie des appareils à mettre en usage, et des dispositions qui peuvent être les plus utiles et les plus économiques. Ces améliorations ne pourront être obtenues que par des personnes qui aient une parfaite connaissance des sources naturelles, et qui méritent de la part des médecins une confiance entière. Ce n'est donc pas un projet étudié dans ses détails que nous présentons ici, nous avons voulu nous borner à émettre quelques idées que nous croyons réalisables avec succès, et sur lesquelles nous appelons l'attention de l'administration.
